Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Band: 65 (1940)

Artikel: Calcul des coefficients de corrélation entre le rendement du vignoble neuchâtelois, la température et la durée d'insolation

Autor: Guyot, Edmond

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-88750

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

CALCUL
DES COEFFICIENTS DE CORRÉLATION

ENTRE

LE RENDEMENT DU VIGNOBLE NEUCHATELOIS, LA TEMPÉRATURE ET LA DURÉE D'INSOLATION

par

EDMOND GUYOT
Directeur de l'Observatoire de Neuchâtel

Dans un précédent mémoire, nous avons étudié, en collaboration avec M. le Dr Charles Godet, l'influence du climat sur le rendement quantitatif du vignoble neuchâtelois (Edmond Guyot et Charles Godet: Le climat et la vigne. *Annuaire agricole de la Suisse*, 1935). Depuis ce moment, nous avons eu connaissance de travaux analogues qui nous ont donné l'idée d'essayer une autre méthode pour vérifier nos résultats. M. A. Gloden, professeur à l'Athénée de Luxembourg, a publié dans le *Bulletin trimestriel de l'Office de statistique* N° 16, février 1937, un fort intéressant travail intitulé: Recherches des coefficients de corrélation entre le rendement du froment d'hiver et la cote pluviométrique mensuelle au grand-duché de Luxembourg. Nous avons appliqué à la vigne la méthode utilisée par M. Gloden pour le froment d'hiver.

Coefficient de corrélation entre le rendement et la température.

Exposé de la méthode. — Désignons par R le rendement du vignoble neuchâtelois en gerles de 100 litres à l'hectare pendant la période considérée de 1871 à 1932 (62 ans) et par T la température d'un mois déterminé. Il s'agit de trouver, par un calcul mathématique, si la température d'un ou de plusieurs mois déterminés de l'année a une influence sur le rendement; autrement dit, il faut trouver une relation entre le rendement R et la température de chaque mois T, cette relation étant de la forme $R = f(T)$.

Soit R_m le rendement annuel moyen pendant les années 1871

à 1932. On calcule pour chaque année l'écart ΔR du rendement c'est-à-dire la différence entre le rendement de l'année et le rendement moyen :

$$\Delta R = R - R_m .$$

On calcule ensuite les carrés des écarts $(\Delta R)^2$, puis on fait leur somme $\Sigma (\Delta R)^2$. Enfin, on calcule la déviation type σ_1 du rendement au moyen de la formule :

$$\sigma_1 = \frac{\sqrt{\Sigma (\Delta R)^2}}{\sqrt{n}},$$

n étant le nombre d'années et valant 62 dans notre cas.

On forme de même la déviation type σ_2 de la température pour un mois considéré, juillet par exemple. Soit T_m la température moyenne de juillet pendant les 62 ans considérés (1871 à 1932). On calcule l'écart ΔT pour chaque mois de juillet

$$\Delta T = T - T_m ,$$

puis on prend les carrés de ces écarts et leur somme et σ_2 est donné par la formule :

$$\sigma_2 = \frac{\sqrt{\Sigma (\Delta T)^2}}{\sqrt{n}} .$$

On obtient pour terminer le coefficient de corrélation

$$\varrho_{12} = \frac{\Sigma \Delta R \cdot \Delta T}{n \sigma_1 \sigma_2}$$

le numérateur étant la somme des produits de l'écart du rendement d'une année par l'écart de la température du mois de juillet de la même année. On répète les calculs pour les autres mois de l'année, ce qui fournit autant de valeurs de ϱ_{12} qu'il y a de mois.

Signification des résultats. — Le coefficient de corrélation ϱ_{12} est toujours compris entre -1 et $+1$. Lorsqu'il est positif, cela signifie que lorsque l'élément considéré croît (la température en l'occurrence), le rendement croît aussi. Si ϱ_{12} est négatif, le rendement décroît quand l'élément considéré croît. Plus le coefficient ϱ_{12} est fort en valeur absolue, plus la corrélation entre le rendement et l'élément météorologique considéré est grande. Si le coefficient est petit, cela signifie que le rendement ne dépend pratiquement pas de l'élément météorologique considéré pour le mois correspondant; autrement dit, quelle que soit la température pendant le mois considéré, le rendement n'est pas modifié. Pour que la corrélation existe réellement, il faut que ϱ_{12} ne soit pas inférieur à une limite que nous allons fixer.

Le coefficient ϱ_{12} est affecté d'une erreur probable donnée par la formule

$$e = \pm\, 0{,}6745 \frac{1 - \varrho_{12}^2}{\sqrt{n}}.$$

On admet généralement qu'il y a réellement corrélation lorsque ϱ_{12} est plus grand que 3 fois son erreur probable. La valeur minima de ϱ_{12} est donc donnée par l'équation :

$$\varrho_{12} = 3e$$

soit :

$$\varrho_{12} = \frac{2{,}0235}{62}(1 - \varrho_{12}^2) = \frac{2{,}0235}{7{,}8740}(1 - \varrho_{12}^2),$$

ou

$$\varrho_{12}^2 + 3{,}8914\,\varrho_{12} - 1 = 0.$$

Dans cette équation, seule la racine positive est à considérer. On a donc :

$$\varrho_{12}\,(\text{minimum}) = -1{,}9457 + \sqrt{3{,}7857 + 1} = -1{,}9457 + 2{,}1876.$$

$$\underline{\varrho_{12}\,(\text{minimum}) = 0{,}242.}$$

Pour que la température d'un mois considéré, juillet par exemple, ait une influence sur le rendement, il faut que le coefficient de corrélation ϱ_{12} soit supérieur à 0,242.

Le tableau I donne les détails du calcul de σ_1.

Le tableau II fournit toutes les données pour le calcul de ϱ_{12} relatif au mois de juillet. Nous ne donnons pas les tableaux relatifs aux autres mois pour ne pas allonger inutilement cette partie.

TABLEAU I

Année viticole	Rendement en gerles à l'Ha. R	Ecarts ΔR	Carrés des écarts $(\Delta R)^2$
1871	85,2	+ 38,5	1482,25
1872	14,8	— 31,9	1017,61
1873	15,6	— 31,1	967,21
1874	93,4	+ 46,7	2180,89
1875	59,0	+ 12,3	151,29
1876	56,8	+ 10,1	102,01
1877	60,2	+ 13,5	182,25
1878	73,6	+ 26,9	723,61
1879	16,2	— 30,5	930,25
1880	54,0	+ 7,3	53,29

Année viticole	Rendement en gerles à l'Ha. R	Ecarts ΔR	Carrés des écarts $(\Delta R)^2$
1881	46,3	— 0,4	0,16
1882	19,6	— 27,1	734,41
1883	25,8	— 20,9	436,81
1884	69,0	+ 22,3	497,29
1885	73,0	+ 26,3	691,69
1886	62,2	+ 15,5	240,25
1887	32,7	— 14,0	196,00
1888	33,5	— 13,2	174,24
1889	29,2	— 17,5	306,25
1890	33,8	— 12,9	166,41
1891	12,2	— 34,5	1190,25
1892	34,6	— 12,1	146,41
1893	97,7	+ 51,0	2601,00
1894	64,2	+ 17,5	306,25
1895	41,5	— 5,2	27,04
1896	40,6	— 6,1	37,21
1897	29,5	— 17,2	295,84
1898	48,3	+ 1,6	2,56
1899	34,1	— 12,6	158,76
1900	118,7	+ 72,0	5184,00
1901	52,2	+ 5,5	30,25
1902	67,3	+ 20,6	424,36
1903	32,9	— 13,8	190,44
1904	78,7	+ 32,0	1024,00
1905	43,2	— 3,5	12,25
1906	82,6	+ 35,9	1288,81
1907	33,8	— 12,9	166,41
1908	41,8	— 4,9	24,01
1909	18,5	— 28,2	795,24
1910	0,4	— 46,2	2143,69
1911	27,0	— 19,7	388,09
1912	47,8	+ 1,1	1,21
1913	4,7	— 42,0	1764,00
1914	13,1	— 33,6	1128,96
1915	43,2	— 3,5	12,25
1916	14,8	— 31,9	1017,61
1917	19,7	— 27,0	729,00
1918	70,1	+ 23,4	547,56
1919	34,8	— 11,9	141,61
1920	35,1	— 11,6	134,56
1921	41,6	— 5,1	26,01
1922	98,5	+ 51,8	2683,24
1923	84,6	+ 37,9	1436,41

Année viticole	Rendement en gerles à l'Ha. R	Ecarts ΔR	Carrés des écarts $(\Delta R)^2$
1924	40,6	— 6,1	37,21
1925	15,2	— 31,5	992,25
1926	44,9	— 1,8	3,24
1927	20,7	— 26,0	676,00
1928	85,4	+ 38,7	1497,69
1929	81,8	+ 35,1	1232,01
1930	77,8	+ 31,1	967,21
1931	49,4	+ 2,7	7,29
1932	18,2	— 28,5	812,25
Somme	2895,7		43518,61
Moyenne	46,70		701,91

Déviation type des rendements : $\sigma_1 = \sqrt{701,91} = 26,49$.

TABLEAU II

Année viticole	Température de juillet	Ecarts ΔT	Ecarts ΔR	$\Delta T \cdot \Delta R$	Carrés des écarts $(\Delta T)^2$
	°	°			
1871	19,2	+ 0,7	+ 38,5	+ 26,95	0,49
1872	19,9	+ 1,4	— 31,9	— 44,66	1,96
1873	20,4	+ 1,9	— 31,1	— 59,09	3,61
1874	20,9	+ 2,4	+ 46,7	+ 112,08	5,76
1875	17,2	— 1,3	+ 12,3	— 15,99	1,69
1876	20,2	+ 1,7	+ 10,1	+ 17,17	2,89
1877	17,8	— 0,7	+ 13,5	— 9,45	0,49
1878	18,1	— 0,4	+ 26,9	— 10,76	0,16
1879	15,6	— 2,9	— 30,5	+ 88,45	8,41
1880	19,4	+ 0,9	+ 7,3	+ 6,57	0,81
1881	21,7	+ 3,2	— 0,4	— 1,28	10,24
1882	16,2	— 2,3	— 27,1	+ 62,33	5,29
1883	16,4	— 2,1	— 20,9	+ 43,89	4,41
1884	19,0	+ 0,5	+ 22,3	+ 11,15	0,25
1885	20,6	+ 2,1	+ 26,3	+ 55,23	4,41
1886	19,0	+ 0,5	+ 15,5	+ 7,75	0,25
1887	20,7	+ 2,2	— 14,0	— 30,80	4,84
1888	15,8	— 2,7	— 13,2	+ 35,64	7,29
1889	17,7	— 0,8	— 17,5	+ 14,00	0,64
1890	16,8	— 1,7	— 12,9	+ 21,93	2,89
1891	17,1	— 1,4	— 34,5	+ 48,30	1,96
1892	18,1	— 0,4	— 12,1	+ 4,84	0,16
1893	18,4	— 0,1	+ 51,0	— 5,10	0,01

Année viticole	Température de juillet	Ecarts ΔT	Ecarts ΔR	$\Delta T \cdot \Delta R$	Carrés des écarts $(\Delta T)^2$
	°	°			
1894	18,7	+ 0,2	+ 17,5	+ 3,50	0,04
1895	18,7	+ 0,2	— 5,2	— 1,04	0,04
1896	18,4	— 0,1	— 6,1	+ 0,61	0,01
1897	19,2	+ 0,7	— 17,2	— 12,04	0,49
1898	18,0	— 0,5	+ 1,6	— 0,80	0,25
1899	18,7	+ 0,2	— 12,6	— 2,52	0,04
1900	20,7	+ 2,2	+ 72,0	+ 158,40	4,84
1901	19,4	+ 0,9	+ 5,5	+ 4,95	0,81
1902	19,2	+ 0,7	+ 20,6	+ 14,42	0,49
1903	17,4	— 1,1	— 13,8	+ 15,18	1,21
1904	22,0	+ 3,5	+ 32,0	+ 112,00	12,25
1905	21,4	+ 2,9	— 3,5	— 10,15	8,41
1906	19,3	+ 0,8	+ 35,9	+ 28,72	0,64
1907	16,8	— 1,7	— 12,9	+ 21,93	2,89
1908	18,2	— 0,3	— 4,9	+ 1,47	0,09
1909	16,2	— 2,3	— 28,2	+ 64,86	5,29
1910	15,9	— 2,6	— 46,2	+ 120,25	6,76
1911	22,1	+ 3,6	— 19,7	— 70,92	12,96
1912	17,5	— 1,0	+ 1,1	— 1,10	1,00
1913	15,3	— 3,2	— 42,0	+ 134,40	10,24
1914	16,5	— 2,0	— 33,6	+ 67,20	4,00
1915	17,4	— 1,1	— 3,5	+ 3,85	1,21
1916	17,0	— 1,5	— 31,9	+ 47,85	2,25
1917	18,3	— 0,2	— 27,0	+ 5,40	0,04
1918	18,3	— 0,2	+ 23,4	— 4,68	0,04
1919	15,3	— 3,2	— 11,9	+ 38,08	10,24
1920	18,2	— 0,3	— 11,6	+ 3,48	0,09
1921	21,5	+ 3,0	— 5,1	— 15,30	9,00
1922	17,0	— 1,5	+ 51,8	— 77,70	2,25
1923	21,6	+ 3,1	+ 37,9	+ 117,49	9,61
1924	18,2	— 0,3	— 6,1	+ 1,83	0,09
1925	18,1	— 0,4	— 31,5	+ 12,60	0,16
1926	17,6	— 0,9	— 1,8	+ 1,62	0,81
1927	18,2	— 0,3	— 26,0	+ 7,80	0,09
1928	22,6	+ 4,1	+ 38,7	+ 158,67	16,81
1929	19,9	+ 1,4	+ 35,1	+ 49,14	1,96
1930	17,1	— 1,4	+ 31,1	— 43,54	1,96
1931	17,2	— 1,3	+ 2,7	— 3,51	1,69
1932	17,3	— 1,2	— 28,5	+ 34,20	1,44
Somme	1146,6			+ 1365,75	201,40
Moyenne	18,5				3,2484

Déviation type des températures : $\sigma_2 = \sqrt{3,2484} = 1,80$.

Coefficient de corrélation pour le mois de juillet :

$$\varrho_{12} = \frac{\Sigma \Delta T \cdot \Delta R}{n \sigma_1 \sigma_2} = \frac{+1365,75}{62 \cdot 26,49 \cdot 1,80} = 0,462.$$

Le tableau suivant donne les résultats des calculs pour les mois de janvier à septembre.

Mois	$\Sigma \Delta T \cdot \Delta R$	σ_1	σ_2	ϱ_{12}
Janvier	— 149,59	26,49	2,20	— 0,067
Février	+ 295,90	26,49	2,23	+ 0,081
Mars	+ 48,24	26,49	1,66	+ 0,018
Avril	+ 655,53	26,49	1,44	+ **0,277**
Mai	+ 20,38	26,49	1,57	+ 0,008
Juin	+ 737,88	26,49	1,38	+ **0,326**
Juillet	+ 1365,75	26,49	1,80	+ **0,462**
Août	+ 413,80	26,49	1,47	+ 0,171
Septembre . . .	+ 563,40	26,49	1,71	+ 0,201

Nous constatons que trois coefficients ϱ_{12} seulement dépassent la limite du minimum 0,242; ce sont, par ordre, ceux de juillet (0,462), juin (0,326) et avril (0,277). Le mois de juillet est donc le plus important pour le rendement au point de vue de la température. Ce résultat confirme ce que nous avions trouvé dans notre étude sur le climat et la vigne mentionnée plus haut. A la page 27, nous disions : « Il résulte de ces chiffres que le temps en juillet joue le rôle capital dans le rendement de la vigne. » Juillet doit être très chaud pour que le rendement soit bon; il en est de même de juin, ce que notre première étude ne nous avait pourtant pas appris. On sait que la floraison de la vigne se produit généralement en juin dans notre région et il n'est donc pas étonnant que la température de ce mois influence le rendement. Quant à avril, il est aussi important car c'est le moment où les pousses sortent, et, si le gel survient, une grande partie de la récolte risque d'être anéantie. Le coefficient de corrélation est très faible pour les mois de janvier, février et mars, ce qui prouve que le temps de l'hiver n'influence guère le rendement. Le coefficient est même négatif en janvier, c'est-à-dire qu'un temps froid à ce moment favorise le rendement. C'est ce que notre première étude nous avait déjà appris. A la page 28, nous arrivions à la conclusion suivante : « Pour obtenir un bon rendement, il faut donc que l'hiver soit froid et l'été chaud. » Nous concluons donc ainsi : **Pour que le rendement du vignoble neuchâtelois soit bon, il importe que les mois de juillet, juin**

et avril soient chauds, mais juillet est de beaucoup le plus important. Nos vignerons ont donc raison lorsqu'ils disent: **Juillet fait la quantité.**

Coefficient de corrélation entre le rendement et la durée d'insolation.

Au lieu de considérer la température, nous allons considérer la durée d'insolation, c'est-à-dire le nombre d'heures de soleil. Malheureusement, elle n'est observée à Neuchâtel que depuis 1902. Nous utiliserons la période de 1902 à 1936. Soit D la durée d'insolation pour un mois donné. Le calcul de σ_1 se fera comme dans le cas précédent, c'est-à-dire qu'on aura:

$$\sigma_1 = \frac{\sqrt{\Sigma(\Delta R)^2}}{\sqrt{n}}.$$

D'autre part, si D désigne la durée d'insolation pour le mois considéré et D_m la durée d'insolation moyenne de ce mois pendant la période 1902-1936, on a:

$$\sigma_2 = \frac{\sqrt{\Sigma(\Delta D)^2}}{\sqrt{n}}$$

où $\Delta D = D - D_m$.

Le tableau III fournit les données nécessaires au calcul de σ_1.

Le tableau IV fournit les données relatives au calcul de σ_2 pour le mois de juillet. Nous ne donnons pas les calculs pour les autres mois pour ne pas allonger inutilement cette partie.

TABLEAU III

Année viticole	Rendement R	Ecarts ΔR	Carrés des écarts $(\Delta R)^2$
1902	67,3	+ 19,8	392,04
1903	32,9	— 14,6	213,16
1904	78,7	+ 31,2	973,44
1905	43,2	— 4,3	18,49
1906	82,6	+ 35,1	1232,01
1907	33,8	— 13,7	187,69
1908	41,8	— 5,7	32,41
1909	18,5	— 29,0	841,00
1910	0,4	— 47,1	2218,41
1911	27,0	— 20,5	420,25
1912	47,8	+ 0,3	0,09
1913	4,7	— 42,8	1831,84

Année viticole	Rendement R	Ecarts ΔR	Carrés des écarts $(\Delta R)^2$
1914	13,1	— 34,4	1183,36
1915	43,2	— 4,3	18,49
1916	14,8	— 32,7	1069,29
1917	19,7	— 27,8	772,84
1918	70,1	+ 22,6	510,76
1919	34,8	— 12,7	161,29
1920	35,1	— 12,4	153,76
1921	41,6	— 5,9	34,81
1922	98,5	+ 51,0	2601,00
1923	84,6	+ 37,1	1376,41
1924	40,6	— 6,9	47,61
1925	15,2	— 32,3	1043,29
1926	44,9	— 2,6	6,76
1927	20,7	— 26,8	718,24
1928	85,4	+ 37,9	1436,41
1929	81,8	+ 34,3	1176,49
1930	77,8	+ 30,3	918,09
1931	49,4	+ 1,9	3,61
1932	18,2	— 29,3	858,49
1933	25,0	— 22,5	506,25
1934	118,7	+ 71,2	5069,44
1935	98,3	+ 50,8	2580,64
1936	51,7	+ 4,2	17,64
Somme	1661,9		30625,80
Moyenne	47,5		875,023

Déviation type des rendements : $\sigma_1 = \sqrt{875{,}023} = 29{,}58.$

TABLEAU IV

Année viticole	Durée d'insolation de juillet D	Ecarts de la durée d'insolation ΔD	Ecarts ΔR	$\Delta D \cdot \Delta R$	Carrés des écarts $(\Delta D)^2$
	Heures				
1902	273,6	+ 26,0	+ 19,8	+ 514,8	676
1903	210,6	— 37,0	— 14,6	+ 540,2	1369
1904	314,1	+ 66,5	+ 31,2	+ 2074,8	4422
1905	306,5	+ 58,9	— 4,3	— 253,3	3469
1906	225,3	— 22,3	+ 35,1	— 782,7	497
1907	231,7	— 15,9	— 13,7	+ 217,8	253
1908	241,8	— 5,8	— 5,7	+ 33,1	34
1909	216,7	— 30,9	— 29,0	+ 896,1	955

Année viticole	Durée d'insolation de juillet D	Ecarts de la durée d'insolation ΔD	Ecarts ΔR	$\Delta D \cdot \Delta R$	Carrés des écarts $(\Delta D)^2$
	Heures				
1910	184,2	— 63,4	— 47,1	+ 2986,1	4020
1911	357,9	+ 110,3	— 20,5	— 2261,1	12166
1912	195,5	— 52,1	+ 0,3	— 15,6	2714
1913	194,8	— 52,8	— 42,8	+ 2259,8	2788
1914	188,8	— 58,8	— 34,4	+ 2022,7	3457
1915	249,7	+ 2,1	— 4,3	— 9,0	4
1916	202,2	— 45,4	— 32,7	+ 1484,6	2061
1917	258,3	+ 10,7	— 27,8	— 297,5	114
1918	288,5	+ 40,9	+ 22,6	+ 924,3	1673
1919	220,3	— 27,3	— 12,7	+ 346,7	745
1920	279,5	+ 31,9	— 12,4	— 395,6	1018
1921	325,0	+ 77,4	— 5,9	— 456,7	5991
1922	244,1	— 3,5	+ 51,0	— 178,5	12
1923	308,2	+ 60,6	+ 37,1	+ 2248,3	3672
1924	217,0	— 30,6	— 6,9	+ 211,1	936
1925	226,5	— 21,1	— 32,3	+ 681,5	445
1926	221,1	— 26,5	— 2,6	+ 68,9	702
1927	227,3	— 20,3	— 26,8	+ 544,0	412
1928	357,8	+ 110,2	+ 37,9	+ 4176,6	12144
1929	218,8	— 28,8	+ 34,3	— 987,8	829
1930	202,0	— 45,6	+ 30,3	— 1381,7	2079
1931	213,6	— 34,0	+ 1,9	— 64,6	1156
1932	186,1	— 61,5	— 29,3	+ 1801,9	3782
1933	277,4	+ 29,8	— 22,5	— 670,5	888
1934	293,8	+ 46,2	+ 71,2	+ 3289,4	2134
1935	317,1	+ 69,5	+ 50,8	+ 3530,6	4830
1936	191,4	— 56,2	+ 4,2	— 236,0	3158
Somme	8667,2			+ 22862,7	85605
Moyenne	247,6				2445,857

Déviation type des durées d'insolation : $\sigma_2 = \sqrt{2445,857} = 49,46$.

Coefficient de corrélation pour le mois de juillet :

$$\varrho_{12} = \frac{\Sigma\, \Delta D \cdot \Delta R}{n\, \sigma_1\, \sigma_2} = \frac{+\,22862,7}{35 \cdot 29,58 \cdot 49,46} = 0,446.$$

Nous n'avons pas calculé les coefficients ϱ_{12} pour janvier, février et mars, car il est évident que la durée d'insolation de ces mois ne saurait avoir une influence sur le rendement. Les résultats des calculs sont donnés dans le tableau suivant.

Mois	$\Sigma \Delta D \cdot \Delta R$	σ_1	σ_2	ϱ_{12}
Avril	— 8999,4	29,58	34,42	— 0,253
Mai	+ 10016,9	29,58	42,87	+ 0,226
Juin	+ 7853,7	29,58	35,71	+ 0,212
Juillet	+ 22862,7	29,58	49,46	**+ 0,446**
Août	+ 331,8	29,58	41,28	+ 0,008
Septembre . . .	+ 9837,7	29,58	38,00	+ 0,250

Pour que le coefficient ϱ_{12} soit significatif, on doit avoir au minimum

$$\varrho_{12} = \frac{2{,}0235}{\sqrt{35}}(1 - \varrho_{12}^2) = \frac{2{,}0235}{5{,}196}(1 - \varrho_{12}^2)$$

soit

$$\varrho_{12}^2 + 2{,}9236\,\varrho_{12} - 1 = 0,$$

d'où l'on tire :

$$\varrho_{12}\,(\text{minimum}) = -1{,}4618 + \sqrt{2{,}1369 + 1} = -1{,}4618 + 1{,}7711$$

ou

$$\underline{\varrho_{12}\,(\text{minimum}) = 0{,}309.}$$

Un seul coefficient est supérieur à 0,309, c'est celui de juillet. Nous arrivons au même résultat que dans notre première étude, c'est-à-dire que **le rendement est bon lorsque le mois de juillet est très ensoleillé.** Nous confirmons une fois de plus l'importance du mois de juillet pour le rendement du vignoble neuchâtelois.

Manuscrit reçu le 26 mai 1939.